

明 細 書

光源及びこれを備えたプロジェクタ

5 技術分野

本発明は、高圧水銀ランプやメタルハライドランプ等のランプを有する光源及びこれを備えたプロジェクタに関する。

背景技術

- 10 一般に、プロジェクタは、照明光を射出する光源を有する照明光学系と、この照明光学系からの照明光を画像信号に応じて変調する電気光学変調装置と、この電気光学変調装置によって変調された光を表示画像としてスクリーン上に投写表示する投写光学系とを備えている。

- 15 このようなプロジェクタにおいては、投写画像（表示画像）が明るいこと、照明光の光強度が高いこと及び色バランスが良いこと等が要求される。

このため、前記した照明光学系には、より高い光強度を得るために、ランプとしての高圧水銀ランプに凹面鏡（リフレクタ）を組み合わせてなる光源を備えたものが利用されている。

- 20 また、より良好な色バランスを得るために、光源のランプとしてメタルハライドランプを有する照明光学系も利用されている。

この種の照明光学系の光源においては、ランプの発光管（石英ガラス管）が点灯中に蒸気圧の高まることに起因して破損することがあり、このためランプを密閉空間（透明ガラス板で開口部が覆われたリフレクタ）内に配置し、発光管の破裂に伴うランプ破片の外部への飛散を防止することが行われている。

- 25 ところが、このような構造（密閉構造）では、ランプの発熱が密閉空間内を高温にし、しまい、ランプが過熱状態に陥り、却ってランプ寿命を縮めることになる。

- そこで、ランプ破片の外部への飛散を防止するとともに、ランプの高寿命化を図るために、ランプを収容する区画壁（リフレクタ等）に通気孔を設けるとともに、この通気孔を覆うようなメッシュを取り付けてなる光源が特開平10-254061号公報に提案されている。

発明の開示

- 35 しかし、従来の光源においては、メッシュとして開口率の比較的低いもの（開口率58%以下のもの）が用いられており、このため良好な冷却効果及び吸・排気効率を得ることができない。この結果、ランプの熱密度が高くなり、近年におけるランプの高輝度・小型化に応じることができないばかりか、ランプの高寿命化を図ることができないという課題が

あった。

- 5 なお、メッシュとして開口率の比較的高いものを用いることも考えられるが、この場合にはメッシュの強度が低下してしまうため、ランプが破裂したときガラスの飛散片の衝突によりメッシュが破断してしまうという問題がある。このため、メッシュとして開口率の比較的高いものをそのまま用いることもできない。

一方、ランプに対する冷却ファンによる送風量を多くすることにより、冷却効果及び吸・排気効率を高め、近年におけるランプの高輝度・小型化に応じること及びランプの高寿命化を図ることが考えられるが、この場合には冷却ファンの回転数が高くなり、ファン駆動時に発生する騒音が高くなるという課題があった。

- 10 本発明は、このような技術的課題を解決するためになされたもので、近年におけるランプの高輝度・小型化に応じることができるとともに、ランプの高寿命化及び冷却ファンの低騒音化を図ることができる光源及びこれを備えたプロジェクタを提供することを目的とする。

- 15 本発明に係る光源は、光を反射する反射部、前記反射部に接続する非反射部及び前記非反射部を貫通する通気口を有し、前方に開口する凹面鏡と、前記凹面鏡内に配設され、光を放射するランプと、前記ランプの前方に配設され、前記凹面鏡の開口部を覆う透光部材とを備えた光源において、前記凹面鏡は、前記通気口を覆う位置に配設されたメッシュと、前記ランプの破裂によって生じるランプ破片の前記メッシュへの直接衝突を防止する位置に配設され、前記メッシュを保護するための保護壁とを有することを特徴とする。

- 20 本発明の光源によれば、ランプの破裂によってランプ破片がメッシュに向かって飛散しても、このランプ破片を保護壁が受けることになり、ランプ破片のメッシュへの直接衝突が回避される。

したがって、メッシュとして開口率の比較的高いものを用いることができ、凹面鏡内において良好な冷却効果及び吸・排気効率を得ることができる。

- 25 これにより、ランプの熱密度を低くすることができ、近年におけるランプの高輝度・小型化に応じることができるとともに、ランプの高寿命化を図ることができる。

また、良好な冷却効果及び吸・排気効率を得られることは、ランプに対する冷却ファンによる送風量を多くする必要をなくするため、冷却ファンの回転数を低減することができ、冷却ファンの低騒音化を図ることもできる。

- 30 本発明の光源において、前記保護壁は、前記通気口内であって、前記ランプの中心部と前記通気口のランプ寄り開口縁部とを結ぶ仮想線の延長線と前記メッシュとが交わる部位又は前記部位の前記ランプ寄り開口縁部側に配設されていることが好ましい。

- 35 このように構成されていると、ランプの中心部と通気口のランプ寄り開口縁部とを結ぶ仮想線に沿ってランプ破片が飛散しても、このランプ破片を保護壁の後面部が受けることになり、ランプ破片のメッシュへの衝突が回避される。

また、本発明の光源において、前記保護壁は、前記透光部材への衝突によって撥ね返っ

た前記ランプ片の前記メッシュへの直接衝突を防止する位置に配設されていることが好ましい。

このように構成されていると、ランプの破裂による透光部材への衝突によってランプ破片が撥ね返っても、このランプ破片を保護壁が受けることになり、ランプ破片のメッシュ

5 への直接衝突が回避される。

また、本発明の光源において、前記保護壁は、前記通気口内であって、前記ランプの中心部と前記透光部材の裏面においてメッシュ面から前記保護壁全長の半分の長さの位置とを結ぶ第2の仮想線に対して線対称な第3の仮想線と前記メッシュとが交わる部位又は前記部位の前記透光部材側に配設されていることが好ましい。ここで、線対称の「線」とは、

10 「第2の仮想線及び第3の仮想線と同一の平面上の仮想線であって、透光部材の裏面において第2の仮想線と第3の仮想線とが交わる点を通る法線」のことをいう。

このように構成されていると、ランプの中心部と透光部材の裏面においてメッシュ面から保護壁全長の半分の長さの位置とを結ぶ第2の仮想線に沿ってランプ破片が飛散し、透光部材に衝突して第3の仮想線に沿って撥ね返っても、このランプ破片を保護壁の前面部

15 が受けることになり、ランプ破片のメッシュへの衝突が回避される。

さらに、本発明の光源において、前記凹面鏡は、前記メッシュを保護するための補助保護壁をさらに有することが好ましい。

このように構成されていると、ランプの破裂によって飛散するランプ破片を補助保護壁が受けることにより、さらに効果的にメッシュが保護される。

20 また、前記補助保護壁は、前記ランプの破裂によって飛散するランプ破片の前記メッシュへの直接衝突を防止する位置に配設されていることが好ましい。

このように構成されていると、ランプの破裂によってランプ破片がメッシュに向かって飛散しても、このランプ破片を補助保護壁が受けることになり、ランプ破片のメッシュへの直接衝突が回避される。

25 また、前記補助保護壁は、前記通気口内であって、前記ランプの中心部と前記保護壁の先端とを結ぶ第4の仮想線の延長線と前記メッシュとが交わる部位又は前記部位の前記保護壁側に配設されていることが好ましい。

このように構成されていると、ランプの中心部と保護壁の先端とを結ぶ第4の仮想線に沿ってランプ破片が飛散しても、このランプ破片を補助保護壁の後面部が受けることにな

30 り、ランプ破片のメッシュへの衝突が回避される。

さらにまた、前記補助保護壁は、前記保護壁の透光部材側に並列する複数の補助保護壁からなり、前記透光部材側の前記補助保護壁は、前記ランプの中心部と前記保護壁側の前記補助保護壁の先端とを結ぶ第5の仮想線の延長線と前記メッシュとが交わる部位又は前記部位の前記保護壁側に配置されていることが好ましい。

35 このように構成されていると、ランプの中心部と保護壁近傍の補助保護壁の先端とを結ぶ第5の仮想線に沿ってランプ破片が飛散しても、このランプ破片を透光部材近傍の補助

保護壁の後面部が受けることになり、ランプ破片のメッシュへの衝突が回避される。

さらに、前記保護壁の高さ寸法や、前記補助保護壁の高さ寸法は、ランプの射出光線を遮らない高さ寸法に設定されていることが好ましい。

- 5 このように構成されていると、メッシュの破断を防止するために保護壁や補助保護壁を設けたとしても、その保護壁や補助保護壁が射出光線を遮ることがないため、表示品質に与える悪影響をなくすることができる。

本発明の光源において、前記補助保護壁は、前記透光部材への衝突によって撥ね返った前記ランプ破片の前記メッシュへの直接衝突を防止する位置に配設されていることが好ましい。

- 10 このように構成されていると、ランプの破裂による透光部材への衝突によってランプ破片が撥ね返っても、このランプ破片を補助保護壁が受けることになり、ランプ破片のメッシュへの直接衝突が回避される。

- 15 本発明の光源において、前記補助保護壁は、前記通気口内であって、前記ランプの中心部と前記透光部材の裏面においてメッシュ面から前記透光性部材に最も近い補助保護壁全長の半分の長さの位置とを結ぶ第6の仮想線に対して線対称な第7の仮想線と前記メッシュとが交わる部位又は前記部位の前記透光部材側に配設されていることが好ましい。ここで、線対称の「線」とは「第6の仮想線及び第7の仮想線と同一の平面上の仮想線であって、透光部材の裏面において第6の仮想線と第7の仮想線とが交わる点を通る法線」のことをいう。

- 20 このように構成されていると、ランプの中心部と前記透光部材の裏面においてメッシュ面から前記透光性部材に最も近い補助保護壁全長の半分の長さの位置とを結ぶ第6の仮想線に沿ってランプ破片が飛散し、透光部材に衝突して第7の仮想線に沿って撥ね返っても、このランプ破片を補助保護壁の前面部が受けることになり、ランプ破片のメッシュへの衝突が回避される。

- 25 本発明の光源において、前記保護壁は、前記透光部材の裏面に対して傾斜する整流壁によって形成されていることが好ましい。

このように構成されていると、凹面鏡内に保護壁に沿って空気流が誘導される。これにより、凹面鏡外から通気口を介して凹面鏡内に流入する冷却風を整流することができる。

- 30 本発明の光源においては、前記保護壁は、前記凹面鏡に一体に設けられていることが好ましい。

このように構成されていると、保護壁の成形が凹面鏡の成形と同時に行われる。これにより、保護壁を凹面鏡と別個に製造する場合と比べて製造コストを低減することができる。

本発明の光源において、前記保護壁は、前記凹面鏡に取付用スペーサを介して配設されていることが好ましい。

- 35 このように構成されていると、凹面鏡に対する保護壁の取り付けが取付用スペーサを介して行われる。これにより、保護壁を前記透光部材の裏面に対して傾斜させることが容易

になり、保護壁に整流機能をもたせることができる。また、保護壁を凹面鏡に取り付けるために、凹面鏡に取付部等を新規に形成加工する必要がなくなり、製造コストを低減することができる。

5 本発明の光源において、前記メッシュの開口率 α は、 $70\% \leq \alpha \leq 90\%$ を満足する値に設定されていることが好ましい。

このように構成されていると、凹面鏡内の良好な冷却効果及び吸・排気効率を確実に得ることができる。この場合、メッシュの開口率 α が 70% 以上であると、所望の冷却効果及び吸・排気効率を得られる。一方、メッシュの開口率 α が 90% 以下であると、メッシュの機械的強度が極端に低下することもない。

10 本発明の光源において、前記メッシュは、エッチングメッシュ又はクロスメッシュによって形成されていることが好ましい。

このように構成されていると、メッシュがエッチングメッシュの場合には製造加工が容易であり、メッシュがクロスメッシュの場合には線材を金属化して線径と開口率の最適化を図ることにより十分実用に供することができる。

15 本発明の光源において、前記通気口は、前記凹面鏡の少なくとも両側部に配置されていることが好ましい。

このように構成されていると、凹面鏡の一方側の通気口から他方側の通気口に向かう空気が形成される。

20 本発明の光源は、光を画像信号に応じて変調する電気光学変調装置と、前記電気光学変調装置からの変調光を投写表示する投写光学系とを備えたプロジェクタの光源として用いるのに適している。

本発明の光源を、このようなプロジェクタの光源として用いれば、プロジェクタのさらなる高輝度化が可能となる。また、冷却ファンの回転数を低減することができ、冷却ファンの低騒音化を図ることが可能となる。

25

図面の簡単な説明

図1は、実施形態1に係る光源の全体を示す斜視図である。

図2は、実施形態1に係る光源の要部を示す断面図である。

図3は、実施形態1に係る光源の保護壁の取付状態を示す分解斜視図である。

30 図4は、(a)及び(b)は、メッシュの全体と一部を示す平面図である。

図5は、実施形態2に係る光源の要部を示す断面図である。

図6は、実施形態2の保護壁と補助保護壁の取付状態を示す分解斜視図である。

図7は、実施形態3に係る光源の要部を示す断面図である。

図8は、実施形態4を説明する断面図である。

35 図9は、実施形態5を説明する分解斜視図である。

図10は、実施形態6を説明する分解斜視図である。

図 11 は、本発明のプロジェクタの実施形態を示す平面図である。

発明を実施するための最良の形態

A. 光源の実施形態

5 A-1. 実施形態 1

図 1 は、本発明の実施形態 1 に係る光源の全体を示す斜視図である。図 2 は、同じく本発明の実施形態 1 に係る光源の要部を示す断面図である。図 3 は、本発明の実施形態 1 に係る光源における保護壁の取付状態を示す分解斜視図である。

図 4 (a) 及び (b) は、本発明の実施形態 1 に係る光源のメッシュの全体と一部をそれぞれ拡大して示す平面図である。

図 1 に示すように、光源 2 は、ランプハウジング 4、凹面鏡 6、透光部材 8 及びランプ 10 から大略構成されている。

ランプハウジング 4 は、前後方向に開口する枠部 4A 及びこの枠部 4A に接続する側壁部 4B を有し、全体が断面略コ字状の高耐熱性部材によって形成されている。ランプハウジング 4 の両側壁部 4B には、凹面鏡 6 の通気口 (後述) に対応する貫通窓 4b (一方のみ図示) が設けられている。

ランプ 10 は、図 2 に示すように、石英ガラス製の発光管 10A を有する高圧水銀ランプからなり、凹面鏡 6 内に収容されている。発光管 10A の内部には、反射部 6C の仮想中心軸線 (ランプ光軸) L に沿って、図示しない一対の電極が設けられている。これらの電極間で放電が行われると、これらの電極間に発光部が形成され、ランプ 10 から光が放射されることになる。ランプ 10 としては、メタルハライドランプやキセノンランプ等の他のランプを用いてもよい。

ランプ 10 から放射された光は、凹面鏡 6 の反射部 6C で反射され、この反射光が透光部材 8 を透過して射出される。

凹面鏡 6 は、図 1 に示すように、ランプハウジング 4 内に取り付けられている。また、図 2 に示すように、凹面鏡 6 の前方 (光射出方向) には、開口部 6A が設けられている。また、凹面鏡 6 は、この開口部 6A に連通する空間部 6B を有している。

凹面鏡 6 の開口部 6A は、透光部材 8 によって塞がれている。透光部材 8 は、硬質の高耐熱性部材によって形成されている。

凹面鏡 6 には、断面放物線状の反射部 6C が設けられている。そして、ランプ 10 から放射された光を反射し、反射部 6C の仮想中心軸線 (ランプ光軸) L に略平行に射出するように構成されている。また、凹面鏡 6 には、反射部 6C に接続する非反射部 6D が設けられている。凹面鏡 6 の開口部 6A の近傍には、非反射部 6D を貫通する通気口 6E、6F が設けられている。通気口 6E、6F は、ランプ光軸 L を挟んでほぼ対向する位置に設けられている。凹面鏡 6 内の空間部 6B には、図示しないファンによって、一方側の通気口 6E から他方側の通気口 6F に向かう空気流が形成される。凹面鏡 6 の非反射部 6D に

は、通気口 6 E, 6 F を覆うメッシュ 1 2 が、熱硬化性接着剤又は耐熱性接着剤によって取り付けられている。メッシュ 1 2 の接着強度は、ランプ 1 0 の破裂によるランプ（ガラス）破片のメッシュ 1 2 への衝突によってメッシュ 1 2 が剥離しないようなレベルに設定することが好ましい。本実施形態では、ランプ破片の衝撃力をランプ破片 0. 2 g で約 4 k g とし、この衝撃力に耐え得るような接着強度に設定されている。

メッシュ 1 2 は、図 4（a）及び（b）に示すように、SUS 等の金属からなる高開口のエッチングメッシュによって形成されている。メッシュ 1 2 の開口幅は 0. 3 mm 以下の寸法に、またその厚さは 30 ~ 50 μ m の寸法にそれぞれ設定されている。そして、メッシュ 1 2 の開口率 α は、70 % $\leq \alpha \leq$ 90 % を満足する値に設定されていることが好ましい。これにより、凹面鏡 6 内の良好な冷却効果及び吸・排気効率を確実に得ることができ、この場合、メッシュ 1 2 の開口率 α が 70 % 以上であると、所望の冷却効果及び吸・排気効率が得られる。一方、メッシュ 1 2 の開口率 α が 90 % 以下であると、メッシュの機械的強度が大きく低下することもない。

なお、高開口のメッシュ 1 2 を用いると、凹面鏡 6 内において良好な冷却効果及び吸・排気効率を得ることができるため、ランプの熱密度を低くすることができ、近年におけるランプの高輝度・小型化に応じることができるとともに、ランプの高寿命化を図ることができる。

また、メッシュとしては、SUS、タングステン系、スチール等の金属からなるクロスメッシュあるいは熱硬化性樹脂等のプラスチックからなるクロスメッシュを用いてもよい。通気口 6 E, 6 F の内面には、図 3 に示すように、保護壁 1 4 を取り付けするためのスリット 6 d₁, 6 d₂ が設けられている。保護壁 1 4 の端縁は、熱硬化性接着剤又は高耐熱性接着剤によってスリット 6 d₁, 6 d₂ に接着されている。この保護壁 1 4 は、全体が透光部材 8 の裏面と平行な SUS 又は合成樹脂等の薄片からなる高耐熱性部材によって形成されている。保護壁 1 4 の高さは、ランプから放射された光を遮断しないような寸法に設定されている。なお、保護壁 1 4 は、接着でなく、圧入など機械的な方法によって通気口 6 E, 6 F 内に取り付けても良い。

保護壁 1 4 は、ランプ 1 0 の破裂によって生じるランプ破片のメッシュ 1 2 への直接衝突を防止する位置に配設されている。すなわち、保護壁 1 4 は、通気口 6 E, 6 F 内であって、ランプ 1 0 の中心部 O（発光管 1 0 A 内に形成される発光部の中心部）と通気口 6 E, 6 F のランプ寄り開口縁部 Q 1 とを結ぶ仮想線 a の延長線 a₁ とメッシュ 1 2 とが交わる部位 P 1 に配置されている。したがって、ランプ 1 0 の点灯中に、蒸気圧が高まって発光管 1 0 A が破裂してしまい、その破片がメッシュ 1 2 に向かって飛散しても、このランプ破片を保護壁 1 4 の後面部が受けることになり、ランプ破片のメッシュ 1 2 への直接衝突が回避される。

なお、保護壁 1 4 を、延長線 a₁ とメッシュ 1 2 とが交わる部位 P 1 から通気口 6 E, 6 F のランプ寄り開口縁部 Q 1 側に配置しても、ランプ破片のメッシュ 1 2 への直接衝突を

回避することが可能である。

また、保護壁 14 は、ランプ 10 の破裂による透光部材 8 への衝突によって撥ね返ったランプ破片のメッシュ 12 への直接衝突をも防止できる位置に配設されている。すなわち、保護壁 14 は、通気口 6 E、6 F 内であって、ランプ 10 の中心部 O と透光部材 8 の裏面
5 においてメッシュ面から保護壁 14 の全長の半分の長さの位置 Q 2 とを結ぶ第 2 の仮想線 b に対して線対称な第 3 の仮想線 c とメッシュ 12 とが交わる部位 P 2 に配置されている。ここで、線対称の「線」とは、「第 2 の仮想線 b 及び第 3 の仮想線 c と同一の平面上の仮想線であって、透光部材 8 の裏面において第 2 の仮想線 b と第 3 の仮想線 c とが交わる点 Q 2 を通過する法線」のことをいう。従って、飛散したランプ破片が透光部材 8 に衝突して
10 撥ね返っても、このランプ破片を保護壁 14 の前面部が受けることになり、ランプ破片のメッシュ 12 への直接衝突が回避される。

なお、保護壁 14 を、第 3 の仮想線 c とメッシュ 12 とが交わる部位 P 2 の透光部材 8 側に配置しても、透光部材 8 に衝突して撥ね返ったランプ破片のメッシュ 12 への直接衝突を回避することができる。

15 以上述べたように、本実施形態においては、保護壁 14 によってランプ破片のメッシュ 12 への直接衝突を回避することが可能であるため、メッシュとして開口率の比較的高いものを用いることができ、凹面鏡 6 内において良好な冷却効果及び吸・排気効率を得ることができ、

20 これにより、ランプ 10 の熱密度を低くすることができ、近年におけるランプ 10 の高輝度・小型化に応じることができるとともに、ランプ 10 の高寿命化を図ることができる。

また、良好な冷却効果及び吸・排気効率を得られることで、冷却ファンによるランプ 10 への送風量を少なくすることが可能となる。よって、冷却ファンの回転数を低減することができ、冷却ファンの低騒音化を図ることもできる。

25 A-2. 実施形態 2

図 5 は、本発明の実施形態 2 に係る光源の要部を示す断面図である。図 6 は、本発明の実施形態 2 に係る光源における保護壁及び補助保護壁の取付状態を示す分解斜視図である。図 5 及び図 6 において、図 2 及び図 3 と同一の部材については同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

30 実施形態 1 では、保護壁 14 は、メッシュ 12 に向かって飛散したランプ破片と、透光部材 8 へ衝突して撥ね返ったランプ破片の両方が、メッシュ 12 へ直接衝突するのを防止できる位置に設けられていた。これに対し、本実施形態に示す光源では、保護壁 14 は、メッシュ 12 に向かって飛散したランプ破片がメッシュ 12 へ直接衝突するのを防止できる位置に設けられており、さらに、メッシュを保護する補助保護壁が、ランプの破裂によ
35 って飛散するランプ破片及びランプの破裂による透光部材への衝突によって撥ね返ったランプ破片のメッシュへの直接衝突を防止する位置に配設されている点に特徴がある。その

他の構成については、実施形態 1 と同様である。

図 5 に示すように、本実施形態の光源 5 0 は、凹面鏡 5 2、透光部材 8 及びランプ 1 0 を備えている。

凹面鏡 5 2 の通気口 6 E、6 F の内面には、図 6 に示すように、保護壁 1 4 を取り付けるためのスリット 6 d₁、6 d₂ 及び補助保護壁 5 4 を取り付けるためのスリット 6 d₃、6 d₄ が設けられている。

保護壁 1 4 と補助保護壁 5 4 の高さ寸法は、ランプから放射された光を遮断しないような寸法に設定されている。

保護壁 1 4 の端縁は、熱硬化性接着剤又は高耐熱性接着剤によってスリット 6 d₁、6 d₂ 内に取り付けられている。この保護壁 1 4 は、全体が透光部材 8 の裏面と平行な SUS 又は合成樹脂等の薄片からなる高耐熱性部材によって形成されている。また、保護壁 1 4 は、ランプ 1 0 の破裂によって生じるランプ破片のメッシュ 1 2 への直接衝突を防止する位置に配設されている。すなわち、保護壁 1 4 は、通気口 6 E、6 F 内であって、ランプ 1 0 の中心部 O と通気口 6 E、6 F のランプ寄り開口縁部 Q 1 とを結ぶ仮想線 a の延長線 a₁ とメッシュ 1 2 とが交わる部位 P 1 に配置されている。したがって、ランプ 1 0 の点灯中に、蒸気圧が高まって発光管 1 0 A が破裂してしまい、その破片がメッシュ 1 2 に向かって飛散しても、このランプ破片を保護壁 1 4 が受けることになり、ランプ破片のメッシュ 1 2 への直接衝突が回避される。

補助保護壁 5 4 の端縁は、熱硬化型接着剤又は高耐熱性接着剤によってスリット 6 d₃、6 d₄ に接着されている。この補助保護壁 5 4 は、全体が透光部材 8 の裏面と平行な SUS 又は合成樹脂等の薄片からなる高耐熱性部材によって形成されている。また、補助保護壁 5 4 は、ランプ 1 0 の破裂によって生じるランプ破片のメッシュ 1 2 への直接衝突を防止する位置に配設されている。すなわち、補助保護壁 5 4 は、通気口 6 E、6 F 内であって、ランプ 1 0 の中心部 O と保護壁 1 4 の先端 Q 3 とを結ぶ第 4 の仮想線 d の延長線 d₁ とメッシュ 1 2 とが交わる部位 P 3 に配置されている。したがって、ランプ 1 0 の点灯中に、蒸気圧が高まって発光管 1 0 A が破裂してしまい、その破片がメッシュ 1 2 に向かって飛散しても、このランプ破片を補助保護壁 5 4 の後面部が受けることになり、ランプ破片のメッシュ 1 2 への直接衝突が回避される。

なお、補助保護壁 5 4 を、第 2 の延長線 d₁ とメッシュ 1 2 とが交わる部位 P 3 から通気口 6 E、6 F の保護壁 1 4 側に配置しても、ランプ破片のメッシュ 1 2 への直接衝突を回避することが可能である。

また、補助保護壁 5 4 は、ランプ 1 0 の破裂による透光部材 8 への衝突によって撥ね返ったランプ破片のメッシュ 1 2 への直接衝突をも防止できる位置に配設されている。すなわち、補助保護壁 5 4 は、通気口 6 E、6 F 内であって、ランプ 1 0 の中心部 O と透光部材 8 の裏面においてメッシュ面から透光部材 8 に最も近い補助保護壁 5 4 の全長の半分の長さの位置 Q 4 とを結ぶ第 6 の仮想線 e と線対称な第 7 の仮想線 f とメッシュ 1 2 とが交

5 わる部位P 4に配置されている。ここで、線対称の「線」とは、「第6の仮想線e及び第7の仮想線fと同一の平面上の仮想線であって、透光部材8の裏面において第6の仮想線eと第7の仮想線fとが交わる点Q 4を通過する法線」のことをいう。したがって、飛散したランプ破片が透光部材8に衝突して撥ね返っても、このランプ破片を補助保護壁5 4の前面部が受けることになり、ランプ破片のメッシュ1 2への衝突が回避される。

なお、補助保護壁5 4を、第7の仮想線fとメッシュ1 2とが交わる部位P 4の透光部材8側に配置しても、透光部材8に衝突して撥ね返ったランプ破片のメッシュ1 2への直接衝突を回避することができる。

10 以上述べたように、本実施形態においては、保護壁1 4と補助保護壁5 4とによって、ランプ破片のメッシュ1 2への直接衝突を回避することが可能であるため、実施形態1と同様の効果を得ることができる。

A-3. 実施形態3

15 実施形態2(図5及び図6)においては、補助保護壁が1個の場合について説明したが、図7に示すように、保護壁1 4の透光部材8側に並列して複数個の補助保護壁8 2, 8 4を設けるようにしてもよい。本実施形態は、複数個の補助保護壁8 2, 8 4が設けられている点において、実施形態2と異なっている。その他の構成については、実施形態2と同様である。図7は、本発明の実施形態3に係る光源の要部を示す断面図である。図7において、図5と同一の部材については同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

20 図7に示すように、本実施形態の光源7 0は、凹面鏡7 2, 透光部材8及びランプ1 0を備えている。

補助保護壁8 2, 8 4は、ランプ1 0の破裂によって生じるランプ破片のメッシュ1 2への直接衝突を防止する位置に配設されている。すなわち、保護壁1 4側の補助保護壁8 2は、通気口6 E, 6 F内であって、ランプ1 0の中心部Oと保護壁1 4の先端Q 3とを結ぶ第4の仮想線dの延長線d₁とメッシュ1 2とが交わる部位P 3に配置されている。また、透光部材8側の補助保護壁8 4は、補助保護壁8 2の先端Q 5とランプ1 0の中心部Oとを結ぶ第1 2の仮想線kの第5の延長線k₁とメッシュ1 2とが交わる部位P 5に配置されている。したがって、ランプ1 0の点灯中に、蒸気圧が高まって発光管1 0 Aが破裂してしまい、その破片がメッシュ1 2に向かって飛散しても、このランプ破片を補助保護壁8 2, 8 4の後面部が受けることになり、ランプ破片のメッシュ1 2への直接衝突が回避される。

さらに、透光部材8側の補助保護壁8 4は、ランプ1 0の破裂による透光部材8への衝突によって撥ね返ったランプ破片のメッシュ1 2への直接衝突をも防止できる位置に配設されている。すなわち、補助保護壁8 4は、ランプ1 0の中心部Oと透光部材8の裏面においてメッシュ1 2から補助保護壁8 4の全長の半分の長さの位置Q 6とを結ぶ第1 3の仮想線mに対して線対称な第1 4の仮想線nとメッシュ1 2とが交わる位置P 6に配置さ

- れている。ここで、線対称な「線」とは、「第13の仮想線m及び第14の仮想線nと同一の平面上の仮想線であって、透光部材8の裏面において第13の仮想線mと第14の仮想線nとが交わる点Q6を通る法線」のことをいう。したがって、飛散したランプ破片が透光部材8に衝突して撥ね返っても、このランプ破片を補助保護壁84の前面部が受けることになり、ランプ破片のメッシュ12への衝突が回避される。

以上述べたように、複数の補助保護壁82, 84を設けた場合であっても、ランプ破片のメッシュ12への直接衝突を回避することが可能であるため、実施形態1と同様の効果を得ることができる。

10 A-4. 実施形態4

実施形態1～3においては、保護壁14や補助保護壁54, 82, 84と凹面鏡6, 52, 72とが別部材である場合について説明したが、これらを一体化しても良い。

- 図8は、一例として、実施形態2の保護壁14と補助保護壁54を、凹面鏡72と一体化した状態を示す図である。この場合、保護壁14及び補助保護壁54の製造が凹面鏡72の製造と同時に行われる。これにより、保護壁等を凹面鏡72と別個に製造する場合と比べて製造コストを低減することができる。

実施形態1や実施形態3において、保護壁14や補助保護壁82, 84を凹面鏡6, 72と一体化した場合も、同様の効果を得ることが可能である。

20 A-5. 実施形態5

実施形態1～3においては、保護壁14や補助保護壁54, 82, 84が、凹面鏡6, 52, 72の溝6d₁～6d₄に取り付けられていたが、取付用スペーサによって、凹面鏡に取り付けるようにしても良い。

- 図9は、一例として、実施形態2の保護壁14と補助保護壁54とが取付用スペーサ8を介して凹面鏡の通気口6Eに配設される状態を示す図である。これにより、保護壁14及び補助保護壁54を凹面鏡（通気口6Eの内面）に取り付けるために、凹面鏡に溝6d₁～6d₄のような取付部を形成加工する必要がなくなり、製造コストを低減することができる。

- 実施形態1や実施形態3において、保護壁14や補助保護壁82, 84を、取付用スペーサを介して凹面鏡6, 72に取り付ける場合も、同様の効果を得ることが可能である。

A-6. 実施形態6

- 以上の実施形態1～5においては、保護壁14が透光部材8に平行であるが、これを透光部材8の裏面に対して傾斜させることで、凹面鏡6内に流入する空気の整流壁としての機能を持たせることも可能である。

図10は、一例として、実施形態2の構成で、保護壁86を整流壁として透光部材8の

裏面に対して傾斜させた状態を示す図である。この場合、凹面鏡 72 内に保護壁 86 に沿って空気流が誘導される。これにより、凹面鏡 72 外から通気口 6D、6E を介して凹面鏡 72 内に流入する冷却風を整流することができる。

- 5 その他の実施形態において、保護壁 14 を透光部材 8 の裏面に対して傾斜させた場合も、同様の効果を得ることが可能である。

B. プロジェクタの実施形態

- 図 11 は、以上に説明したような実施形態 1～6 にかかる光源 6, 50, 70 をプロジェクタに応用した例を示す平面図である。図 11 において、符号 1 で示すプロジェクタは、
10 照明光学系 100 と、色分離光学系 200 と、リレー光学系 300 と、3つの電気光学変調素子 400R, 400G, 400B と、クロスダイクロイックプリズム 500 と、投写レンズ 600 とを備えている。各光学系の構成要素は、クロスダイクロイックプリズム 500 を中心に略水平方向に配置されている。

- 以上の構成により、照明光学系 100 からの射出光を色分離光学系 200 によって赤 R、
15 緑 G、青 B の各色光に分離し、これら各色光をライトバルブ 400R, 400G, 400B に導いて画像信号に応じて変調した後、各色光をクロスダイクロイックプリズム 500 によって合成し、投写レンズ 600 によってスクリーン上に拡大表示する。光源 6, 50, 70 以外の光学系の構成や機能については、特開平 10-177151 号公報などに説明されている。

- 20 照明光学系 100 には、実施形態 1～6 の光源 6, 50, 70 が含まれている。したがって、本実施形態におけるプロジェクタ 1 によれば、近年におけるランプの高輝度・小型化に応じることができるとともに、ランプの高寿命化を図ることができる。

- また、本実施形態のプロジェクタ 1 によれば、ランプへの給排気の流路抵抗を低減することが可能となる。従って、冷却ファンの回転数を低減することができ、冷却性能を向上
25 しながら低騒音化を図ることができる。

なお、本実施形態においては、3つの電気光学変調素子を用いた 3 板式のプロジェクタに本発明の光源を適用する場合について説明したが、1つ、2つ、あるいは4つ以上の電気光学変調素子を用いたプロジェクタにも適用できる。

- また、電気光学変調素子としては、液晶パネルや、画素が複数のミラーによって構成された変調素子など、様々な種類のものを用いることが可能である。
30

さらに、プロジェクタには、画像を投写する方向と同じ方向から投写画像を観察するフロント型のプロジェクタと、画像を投写する方向とは逆の方向から投写画像を観察するリア型のプロジェクタとがあるが、本発明の光源は、いずれのタイプにも適用可能である。

請 求 の 範 囲

1. 光を放射するランプと、
前記ランプから放射された光を反射するとともに、光を射出する開口部を有する凹面鏡
と、
前記凹面鏡の開口部を覆う透光部材とを備えた光源において、
前記凹面鏡は、通気口と、前記通気口を覆う位置に配設されたメッシュと、前記ランプ
の破裂によって生じるランプ破片の前記メッシュへの直接衝突を防止する位置に配設され、
前記メッシュを保護するための保護壁と、を有することを特徴とする光源。
2. 請求項1に記載の光源において、
前記保護壁は、前記通気口内であって、前記ランプの中心部と前記通気口のランプ寄り
開口縁部とを結ぶ仮想線の延長線と前記メッシュとが交わる部位又は前記部位の前記ラン
プ寄り開口縁部側に配設されていることを特徴とする光源。
3. 請求項1又は2に記載の光源において、
前記保護壁は、前記透光部材への衝突によって撥ね返った前記ランプ片の前記メッシュ
への直接衝突を防止する位置に配設されていることを特徴とする光源。
4. 請求項1～3のいずれかに記載の光源において、
前記保護壁は、前記通気口内であって、前記ランプの中心部と前記透光部材の裏面にお
いてメッシュ面から前記保護壁全長の半分の長さの位置とを結ぶ第2の仮想線に対して線
対称な第3の仮想線と前記メッシュとが交わる部位又は前記部位の前記透光部材側に配設
されていることを特徴とする光源。
5. 請求項1～4のいずれかに記載の光源において、
前記保護壁の高さは、ランプの射出光線を遮らない寸法に設定されていることを特徴と
する光源。
6. 請求項1～5のいずれかに記載の光源において、
前記保護壁が、前記透光部材の裏面に対して傾斜していることを特徴とする光源。
7. 請求項1～6のいずれかに記載の光源において、前記保護壁が前記凹面鏡に一体に設
けられていることを特徴とする光源。
8. 請求項1～7のいずれかに記載の光源において、前記保護壁が前記凹面鏡に取付用ス

ペーサを介して取り付けられていることを特徴とする光源。

9. 請求項1～8のいずれかに記載の光源において、

前記凹面鏡は、前記メッシュを保護するための補助保護壁をさらに有することを特徴とする光源。

10. 請求項9に記載の光源において、

前記補助保護壁は、前記ランプの破裂によって飛散するランプ破片の前記メッシュへの直接衝突を防止する位置に配設されていることを特徴とする光源。

11. 請求項9又は10に記載の光源において、

前記補助保護壁は、前記通気口内であって、前記ランプの中心部と前記保護壁の先端とを結ぶ第4の仮想線の延長線と前記メッシュとが交わる部位又は前記部位の前記保護壁側に配設されていることを特徴とする光源。

12. 請求項9～11のいずれかに記載の光源において、

前記補助保護壁は、前記保護壁の透光部材側に並列する複数の補助保護壁からなり、

前記透光部材側の前記補助保護壁は、前記ランプの中心部と前記保護壁側の前記補助保護壁の先端とを結ぶ第5の仮想線の延長線と前記メッシュとが交わる部位又は前記部位の前記保護壁側に配設されていることを特徴とする光源。

13. 請求項9～12のいずれかに記載の光源において、前記補助保護壁は、前記透光部材への衝突によって撥ね返った前記ランプ破片の前記メッシュへの直接衝突を防止する位置に配設されていることを特徴とする光源。

14. 請求項13に記載の光源において、前記補助保護壁は、前記通気口内であって、前記ランプの中心部と前記透光部材の裏面においてメッシュ面から前記透光性部材に最も近い補助保護壁全長の半分の長さの位置とを結ぶ第6の仮想線に対して線対称な第7の仮想線と前記メッシュとが交わる部位又は前記部位の前記透光部材側に配設されていることを特徴とする光源。

15. 請求項9～14のいずれかに記載の光源において、前記補助保護壁の高さが、ランプの射出光線を遮らない高さに設定されていることを特徴とする光源。

16. 請求項9～15のいずれかに記載の光源において、前記補助保護壁が前記凹面鏡に一体に設けられていることを特徴とする光源。

17. 請求項8～15のいずれかに記載の光源において、前記補助保護壁が前記凹面鏡に取付用スペーサを介して配設されていることを特徴とする光源。

5

18. 請求項1～17のいずれかに記載の光源と、前記光源からの射出光を画像信号に応じて変調する電気光学変調装置と、前記電気光学変調装置からの変調光を投写表示する投写光学系とを備えたことを特徴とするプロジェクタ。

要 約 書

- 近年におけるランプの高輝度・小型化に応じることができるとともに、ランプの高寿命化及び冷却ファンの低騒音化を図ることができる光源及びプロジェクタを提供する。
- 5 光を反射する反射部 6 C、この反射部に接続する非反射部 6 D 及びこの非反射部を貫通する通気 6 E、6 F 口を有し、前方に開口する凹面鏡 6 と、この凹面鏡内に配設され、光を放射するランプ 1 0 と、このランプの前方に配設され、前記凹面鏡の開口部を覆う透光部材 8 とを備えた光源において、
- 10 前記凹面鏡は、前記通気口を覆う位置に配設されたメッシュ 1 2 と、前記ランプの破裂によって生じるランプ破片の前記メッシュへの直接衝突を防止する位置に配設され、前記メッシュを保護するための保護壁 1 4 とを有することを特徴とする光源。